

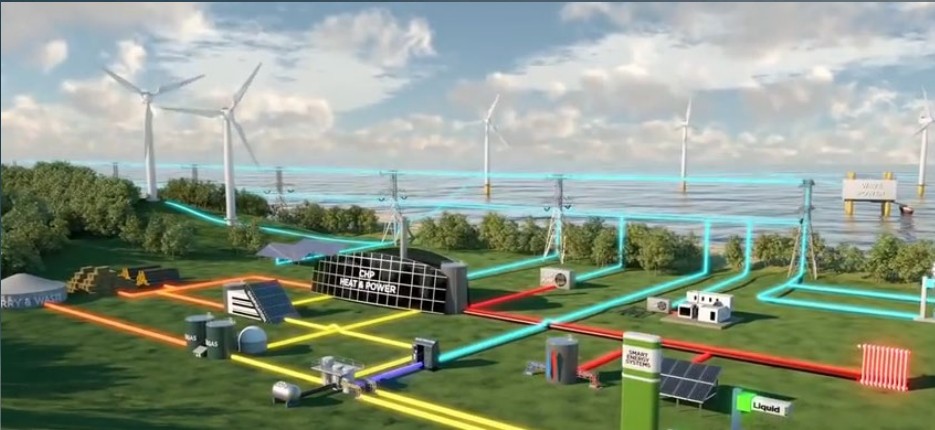
Fra Gasafhængighed til Grøn Omstilling

- Energi- og klimakrisen, udfordringer der kræver decentrale løsninger

Brian Vad Mathiesen, Aalborg Universitet

*Borgerinformationsmøde, Opgaveudvalget om kollektive og klimaneutrale
varmeløsninger,*

Allerød Rådhus, 27. august, 2024



[@BrianVad](https://twitter.com/BrianVad)

Følg med på X og LinkedIn

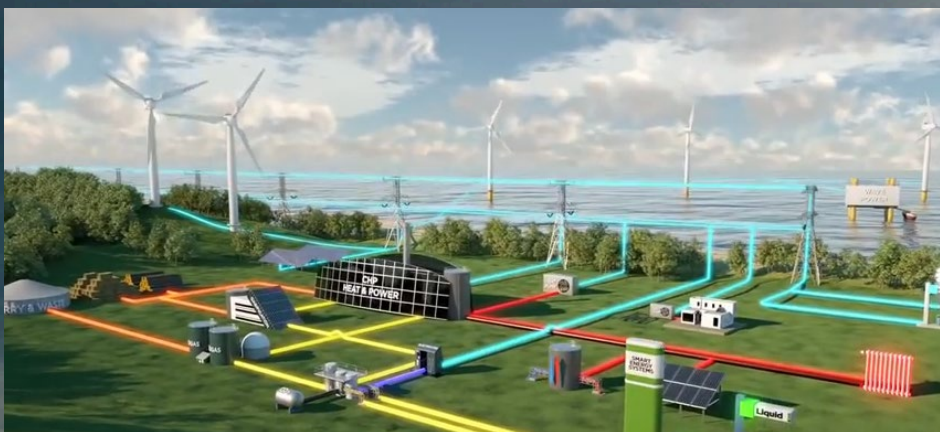
Fra Gasafhængighed til Grøn Omstilling

- Energi- og klimakrisen, udfordringer der kræver decentrale løsninger

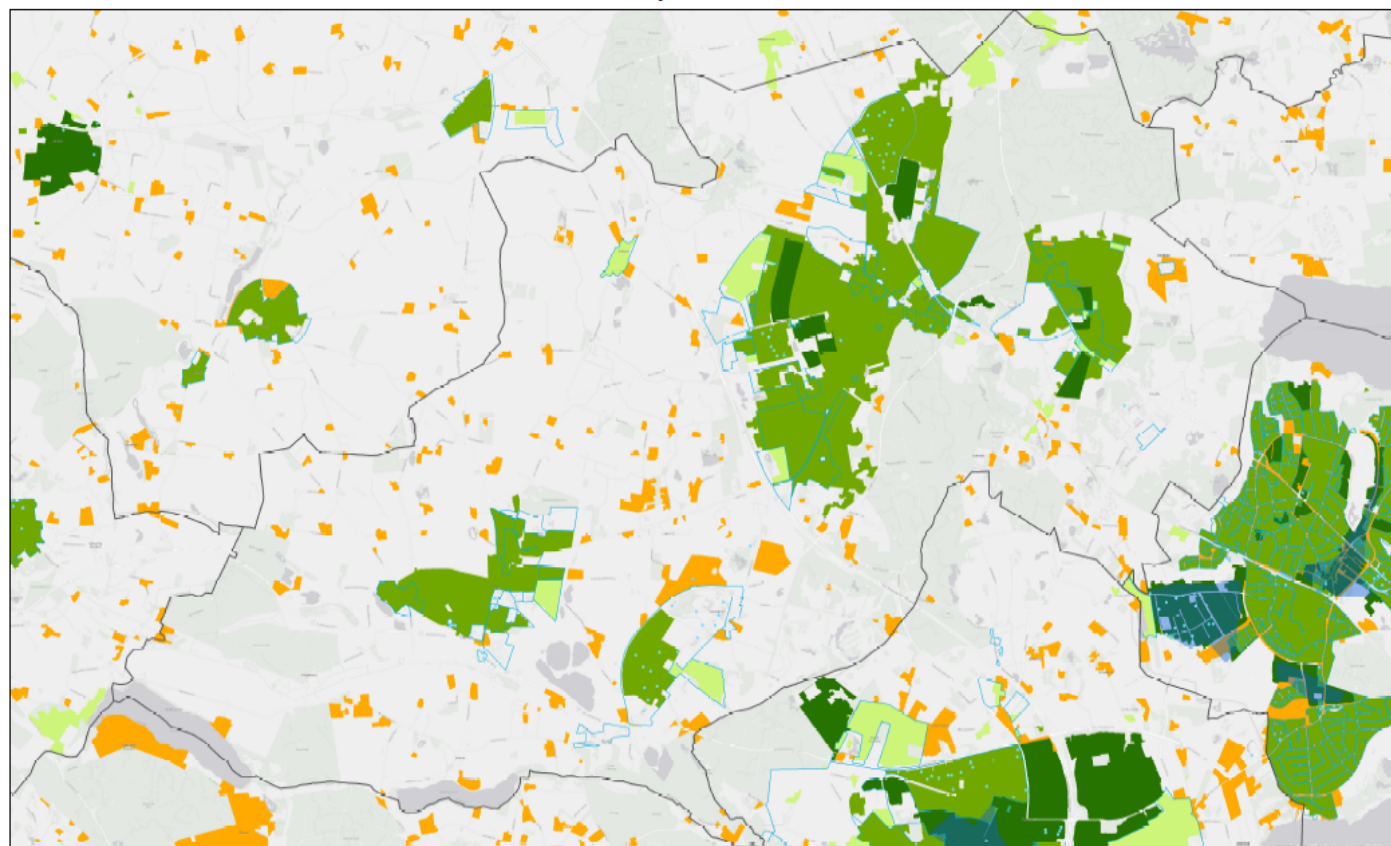
Brian Vad Mathiesen, Aalborg Universitet

Borgerinformationsmøde, Opgaveudvalget om kollektive og klimaneutrale varmeløsninger,

Allerød Rådhus, 27. august, 2024



Varmeplan Danmark 2021 - En Klimaneutral Varmeforsyning
Potentiale for fjernvarme i Allerød



- Kommunegrænse
- Potentiel overskudsvarme
- Udlagt til naturgas
- Naturgas i områder udlagt til fjernvarme
- Udlagt til fjernvarme
- Anbefalet udlagt til fjernvarme
- Muligvis grundlag for fjernvarme
- Overvej fjernvarme hvis området er tæt på eksisterende fjernvarme

Brian Vad Mathiesen, Henrik Lund, Steffen Nielsen, Peter Sorknæs, Diana Moreno, Jakob Zinck Thellufsen
Aalborg Universitet, Det Tekniske Fakultet for IT og Design, Institut for Planlægning, Energiplanlægning
<https://www.energyplan.eu/varmeplan.dk/>

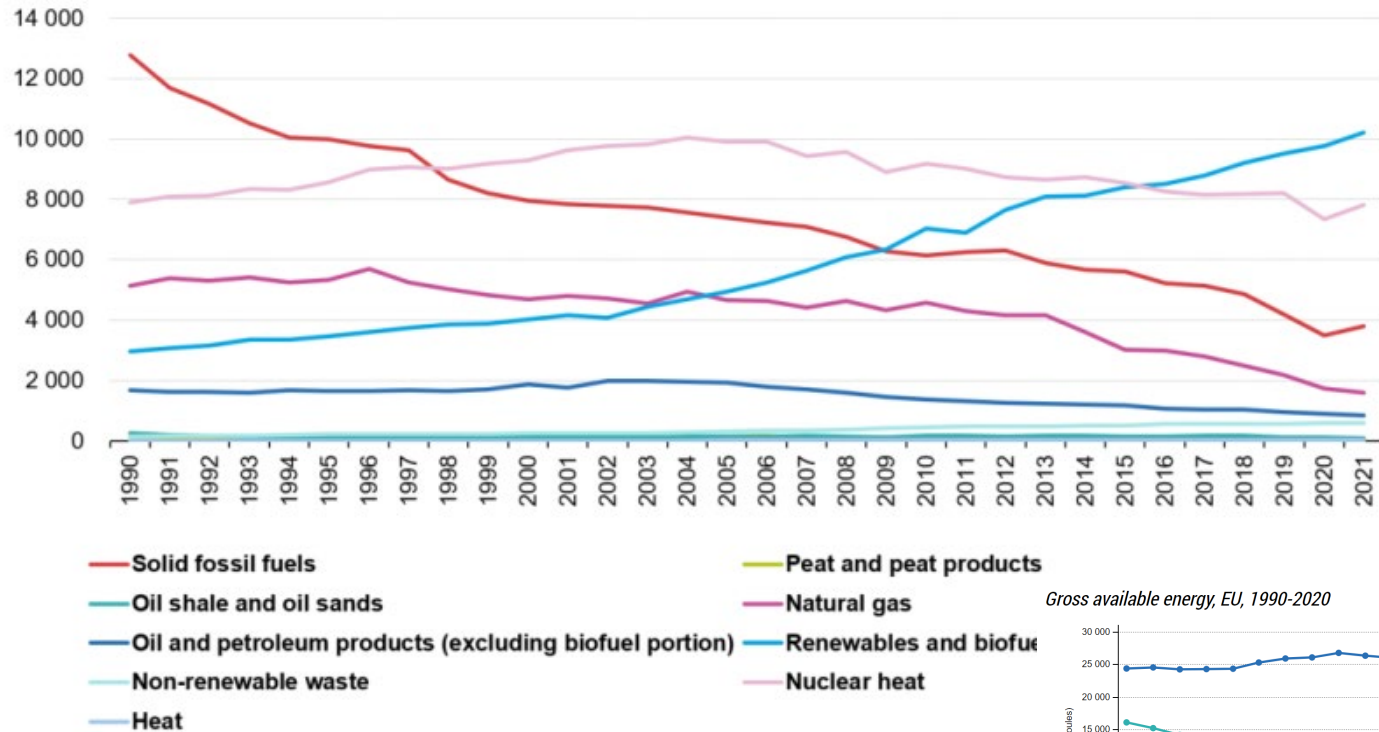


@BrianVad

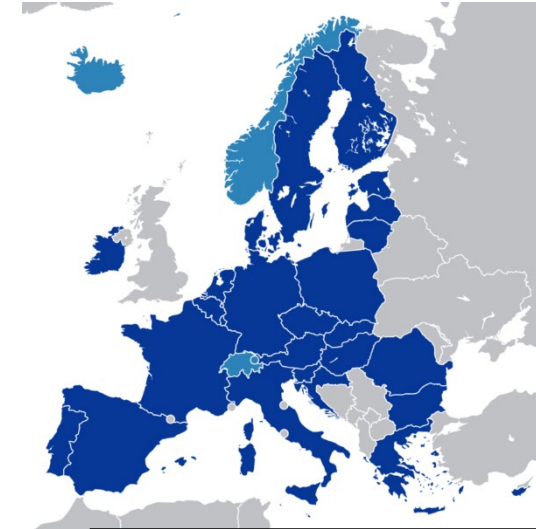
Følg med på X og LinkedIn



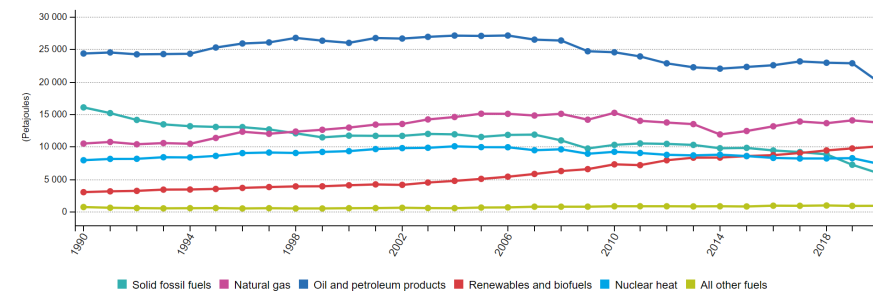
Øget gasafhængighed, og lavere gas produktion



Source: Eurostat (online data code: nrg_bal_c)



Gross available energy, EU, 1990-2020



Source: Eurostat (online data code: nrg_bal_s)

Succeser:

- Mere vedvarende energi
- (Lidt) mere energieffektivitet

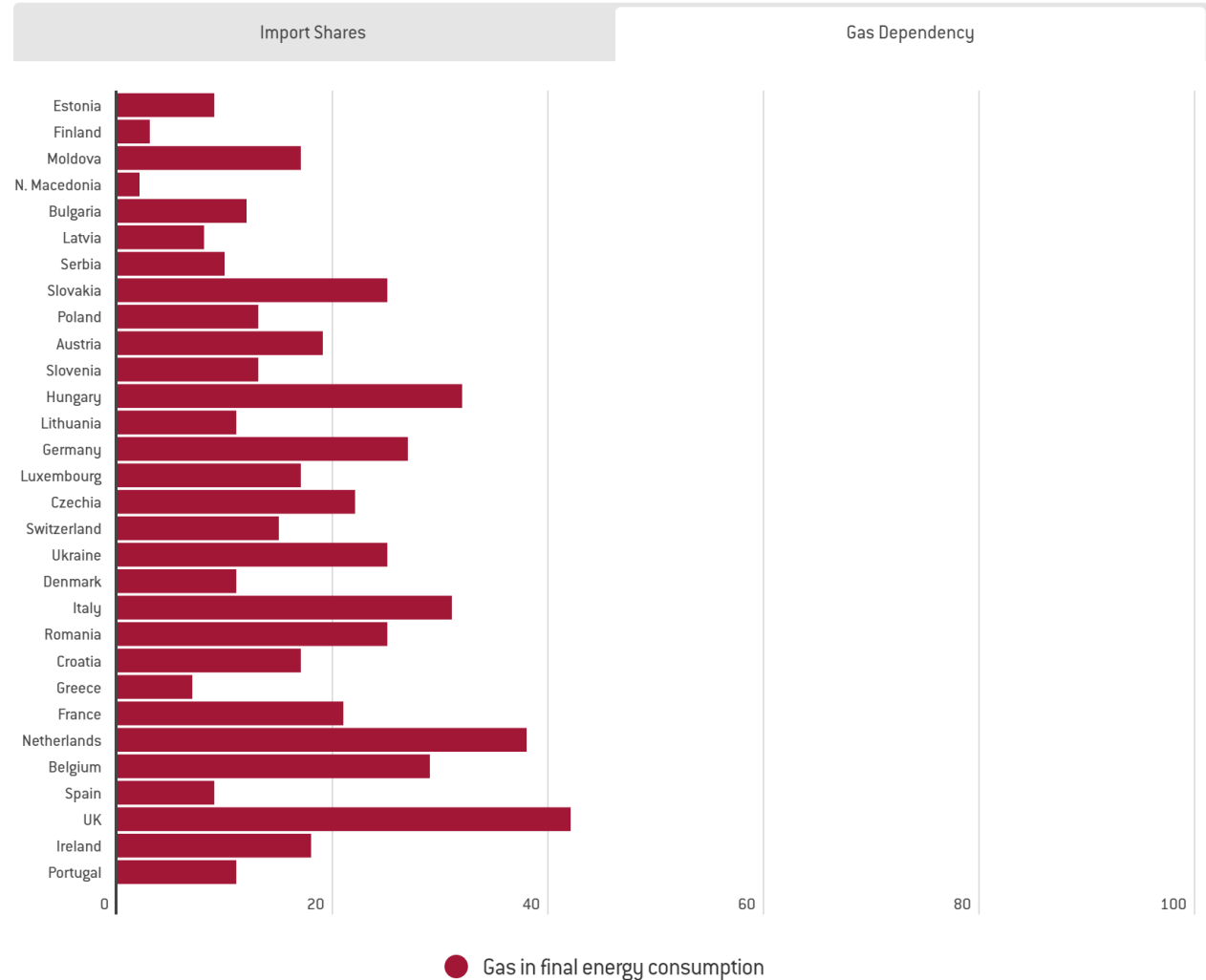
Fiasko:

- Diversificering af gas markedet i stedet for en nedbringelse af forbruget.
- Forøget forsyningsikkerhed.



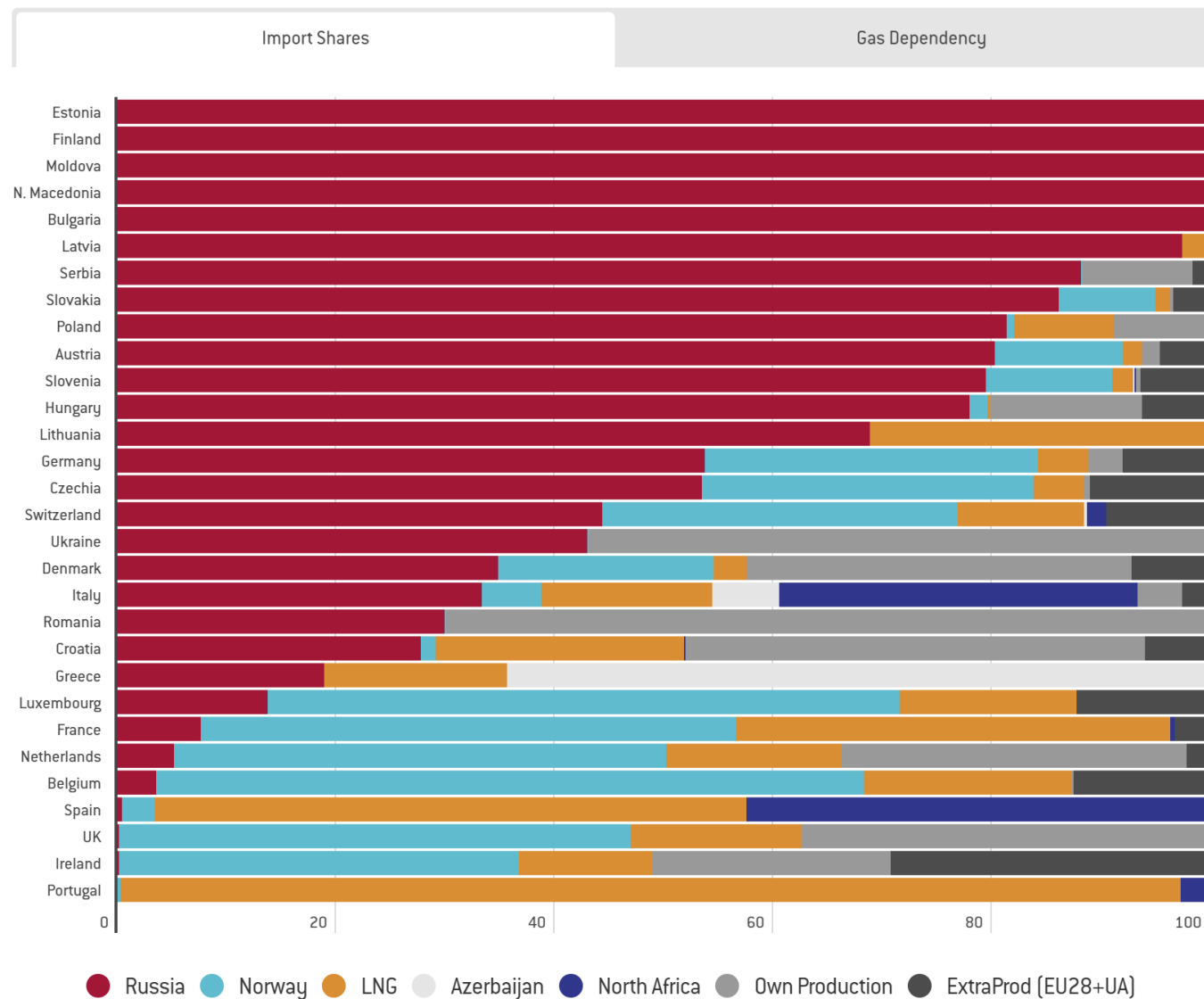
Europa hungrier after naturgas

Figure 6: Attribution of Gas Imports to Individual Sources in 2021 and Gas Share in Final Energy Consumption in 2020



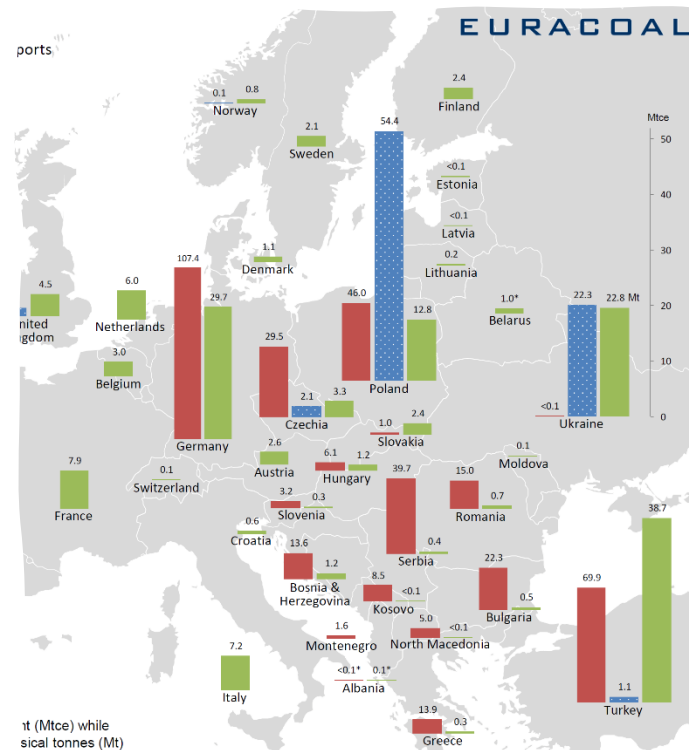
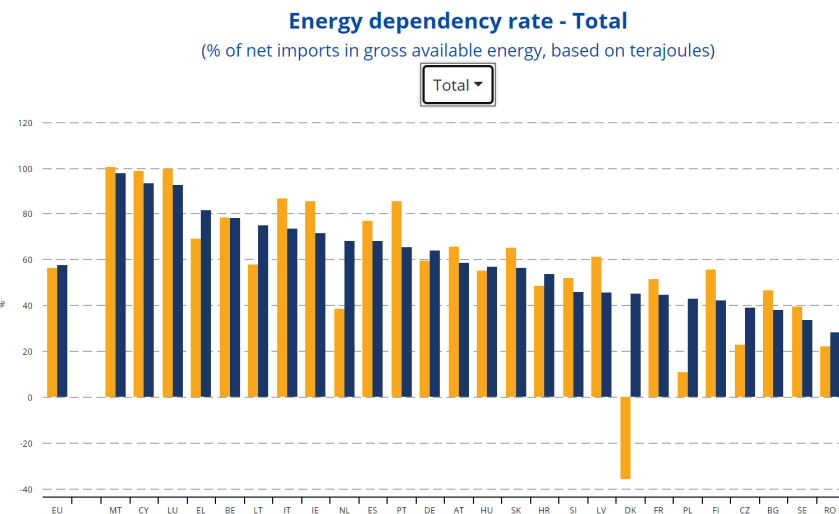


Europa hungrer efter naturgas





Europa hungrer efter kul, olie og gas





VISUALIZING THE EUROPEAN UNION'S ENERGY DEPENDENCY



EU IMPORTS

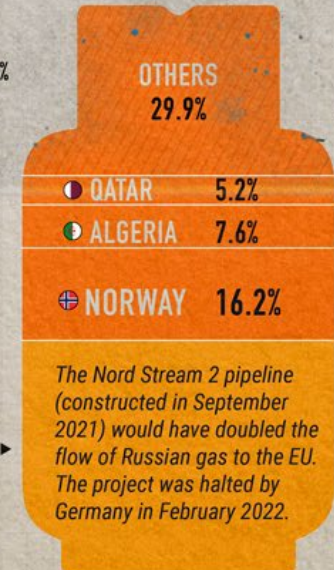
CRUDE OIL



SOLID FUEL (COAL)



NATURAL GAS



Source: Eurostat, eia, Statista

Kilder: Eurostat, EIA, Statista



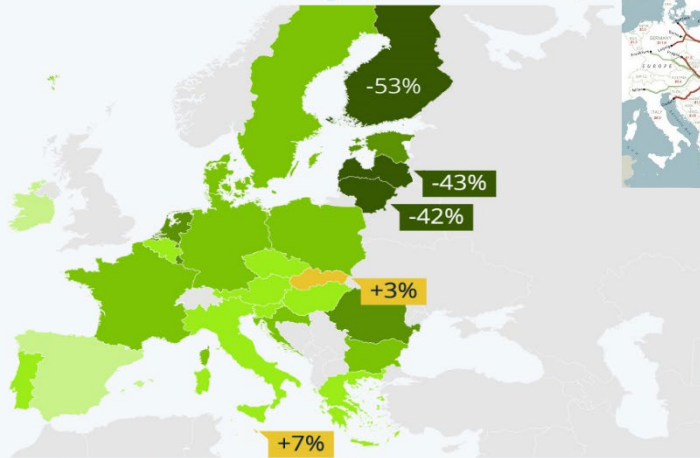
Udfordring: Finansministeriet og borgere tror naturgasprisen forbliver lav

How Europe Reduced Its Natural Gas Consumption

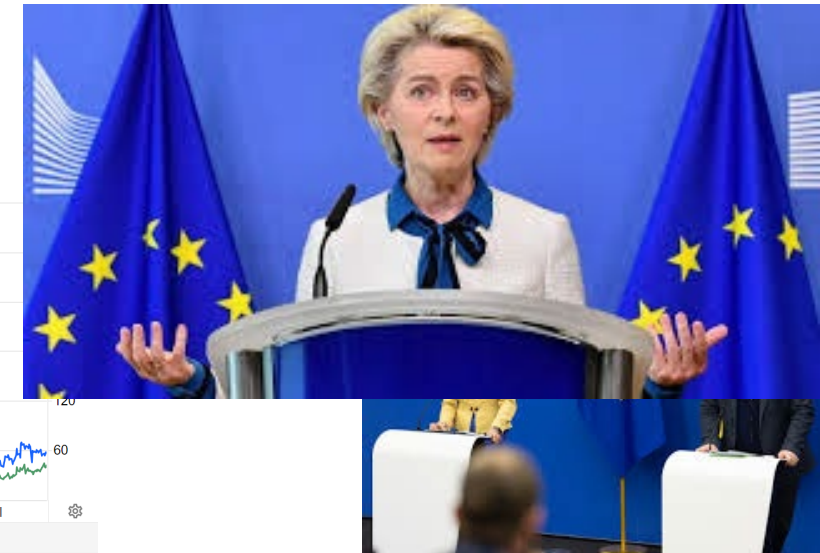
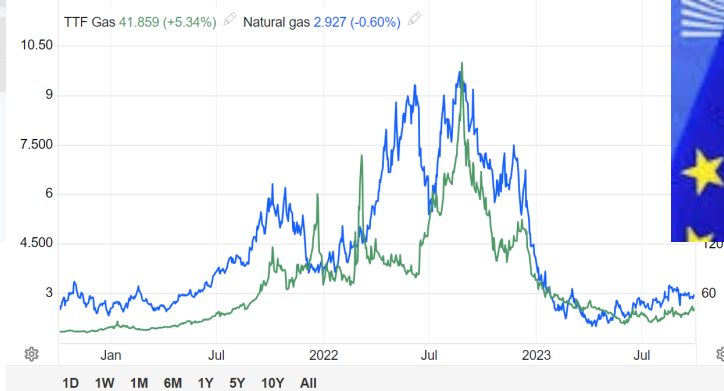
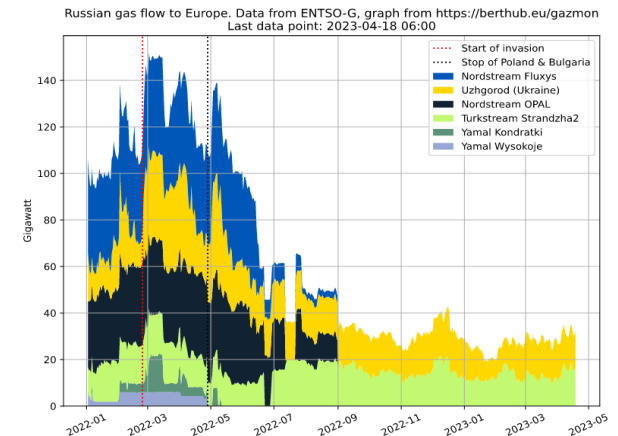
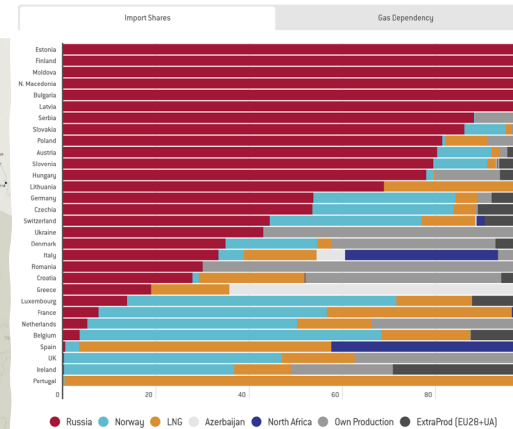
Change in natural gas consumption of EU countries, Aug-Nov 2022 vs. 2017-2021 average (same months)

- 40 to -52%
- 30 to -39%
- 20 to -29%
- 10 to -19%
- 1 to -9%
- Consumption increase

EU 27: -20.1%

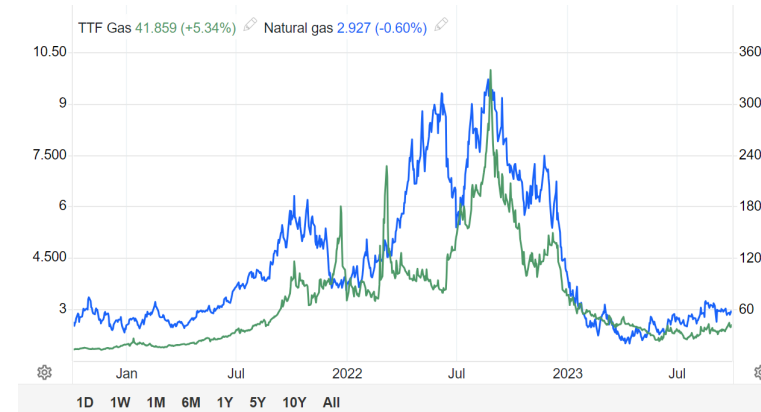


Rounded figures. Cyprus does not consume natural gas. Source: Eurostat

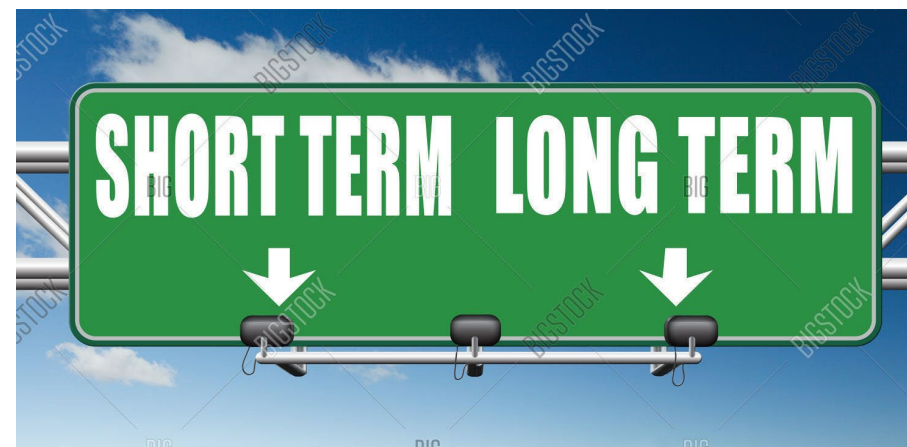




Energikrisen er IKKE slut – kravene vokser yderligere med klimakrisen



Kortsigtet

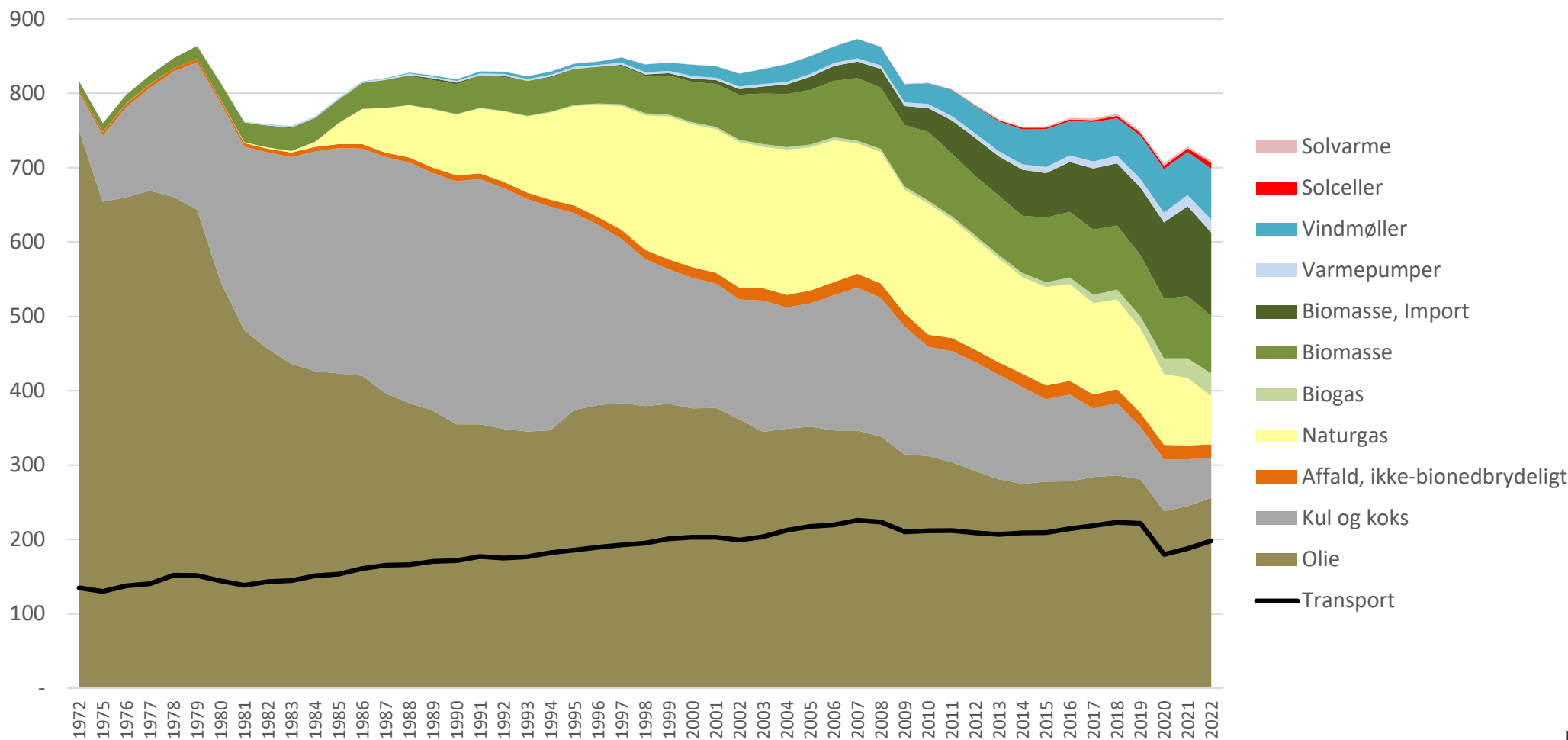


Strategisk



Primærenergiforbrug i Danmark

Primærenergiforbrug, PJ/år



Succeser:

- Bygningsforbedringer
- Fjernvarme
- Vindmøller

Største synder:

- Transport

2020-2022

- Transport faldt skyldes primært udenrigsfly
- Hvilke besparelser holder ved efter 2022?
- Hvor mange strukturelle ændringer har fundet sted i 2022 i:
 - Bygninger
 - Industri
 - Transport

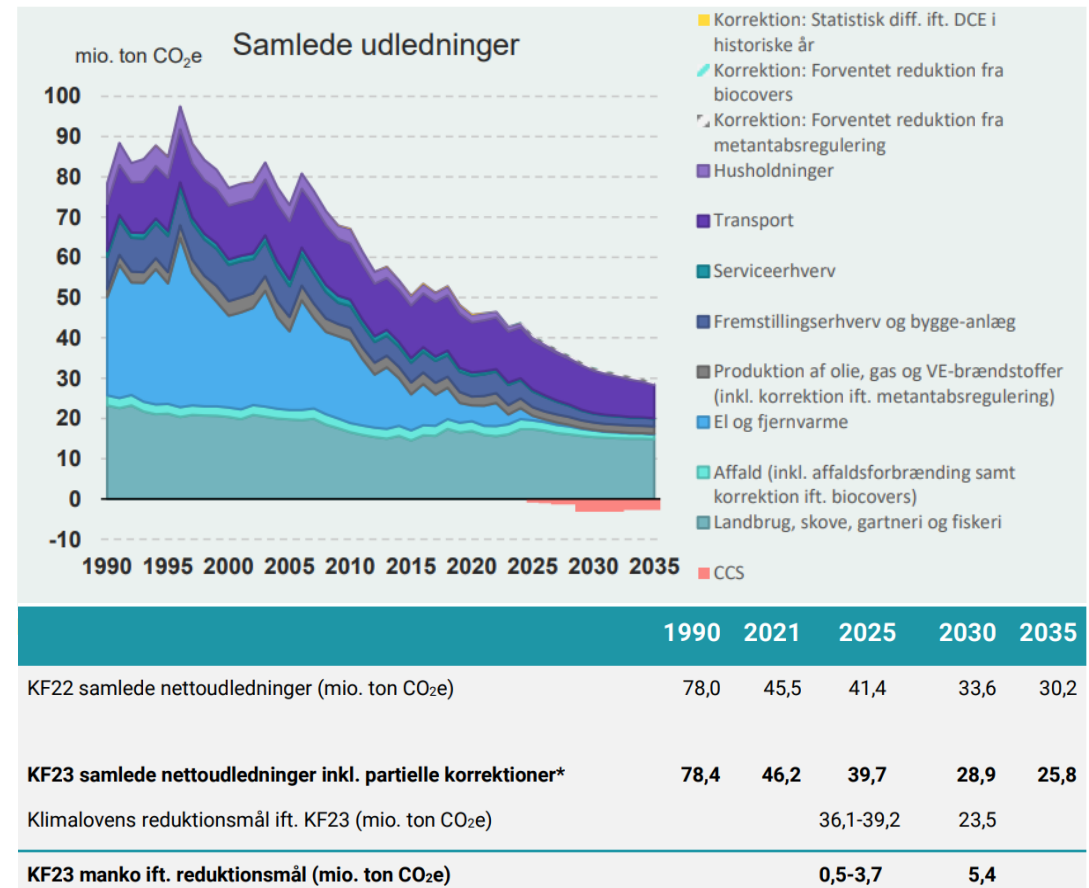


De danske Klimamål for energi, transport, industri og landbrug og energimål



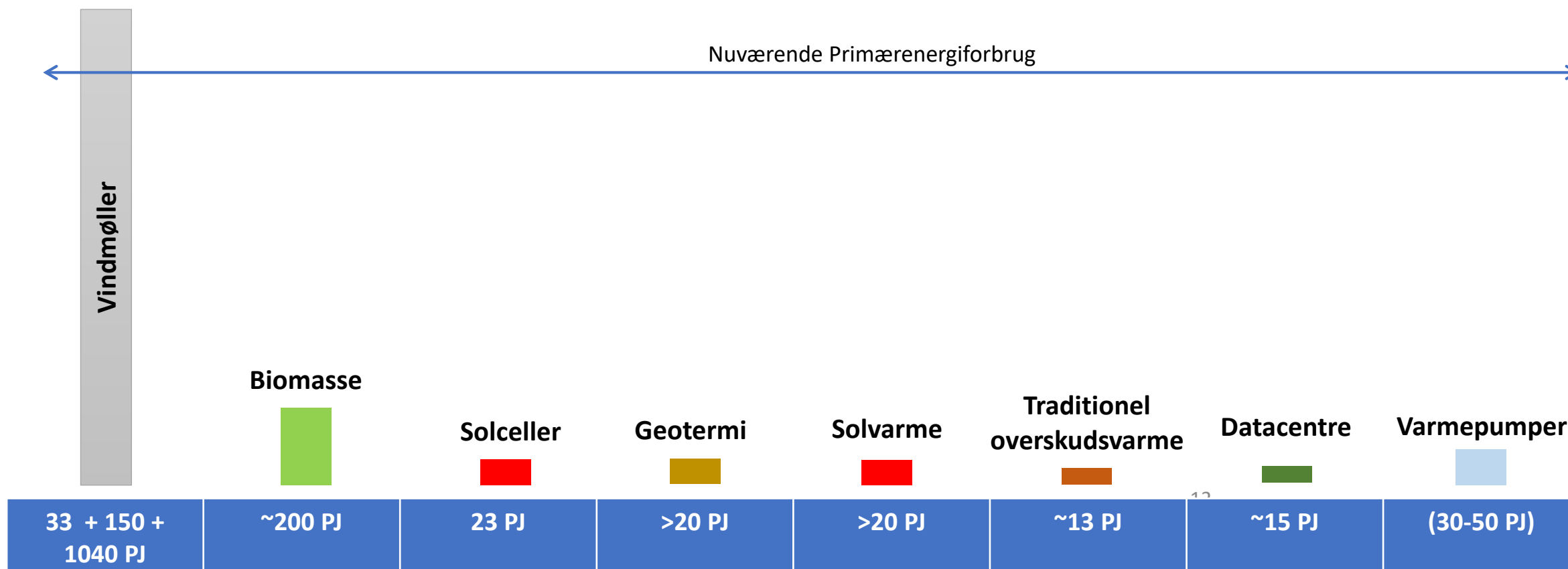
Politiske målsætninger i Danmark

- 2021 Energikrise starter – NEKST? - Nu
- 2025 mål om 50-54% reduktion - Om et år
- 2030 mål om 70% reduktion - Om knap 6 år
- 2045 mål om Klimaneutralitet - Om 21 år
- 2050 mål om "klimapositivitet" - Om 26 år





Udvalgte danske VE Potentialer m.m.



Omkostninger til energilagring

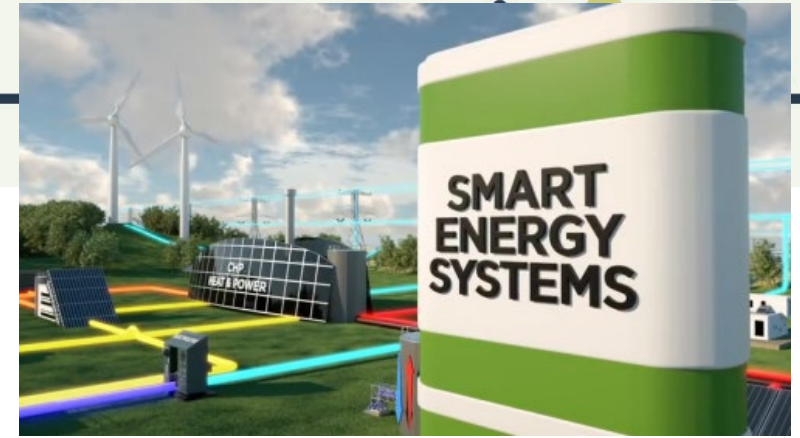
Termisk lagring er billigere

Større lagre er billigere

Ellagre



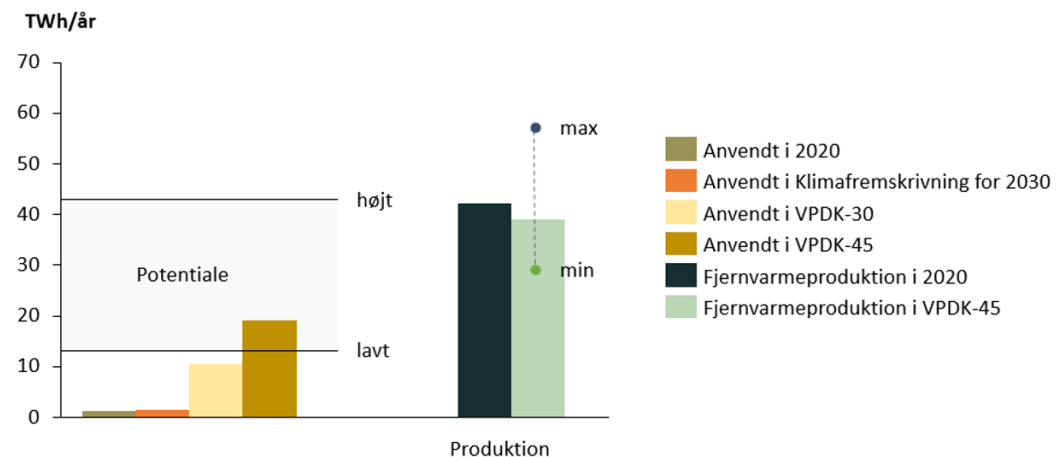
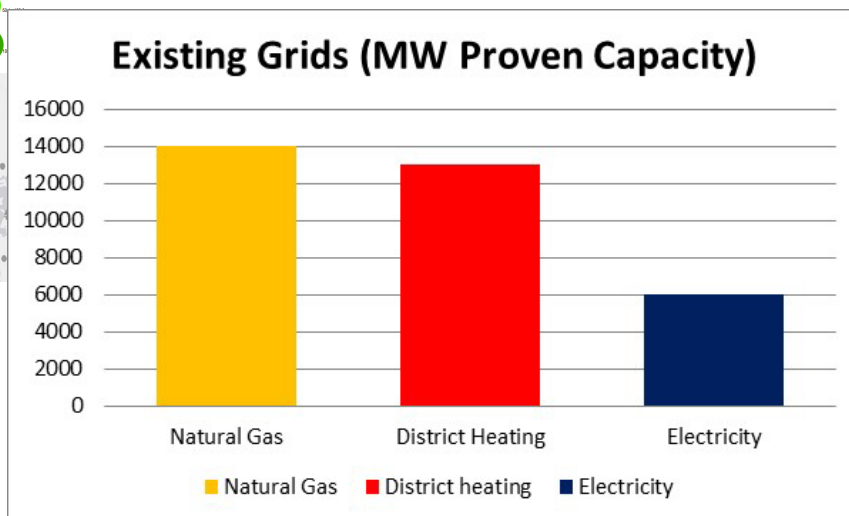
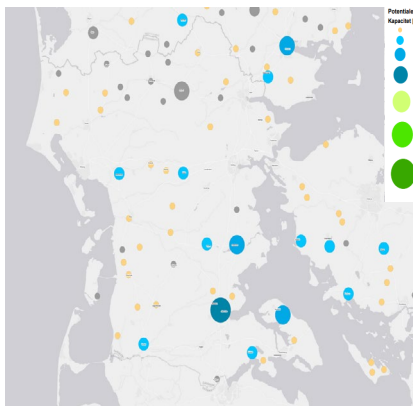
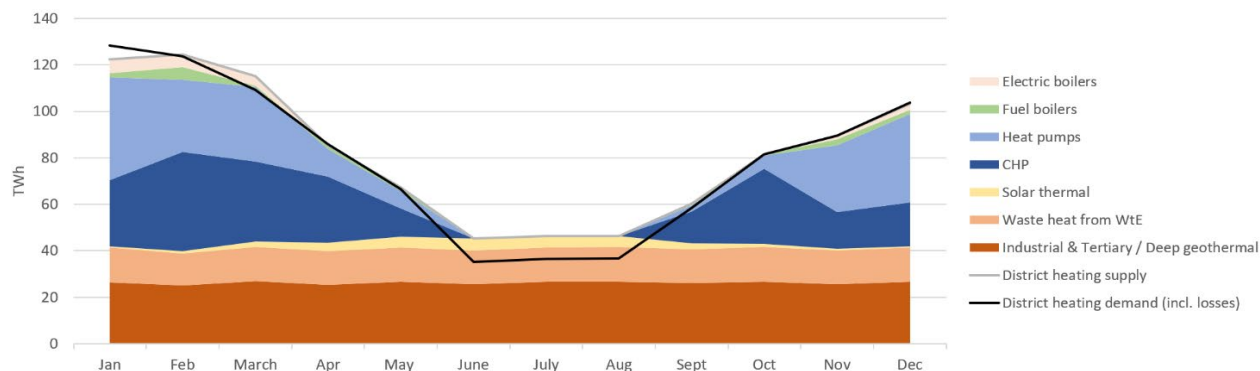
Termiske lagre



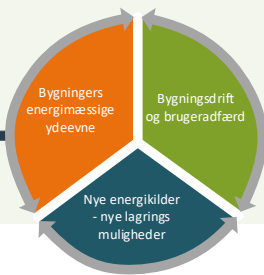


Fremtidens energisystem er der *store potentialer for geotermi og overskudsvarme* fra industri, datacentre og Power2X. Disse muligheder bør udnyttes, men...

Tidsmæssige forskydninger?
Er Elektrolysen placeret strategisk?
Kan elnettet eller fjernvarmenettet udvides?

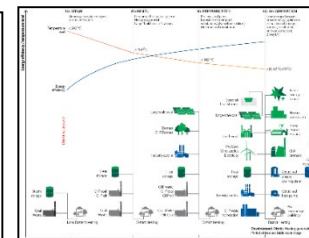
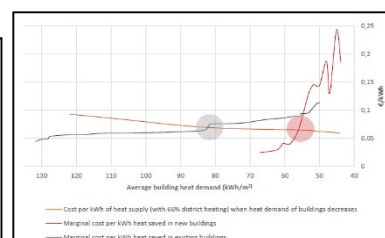
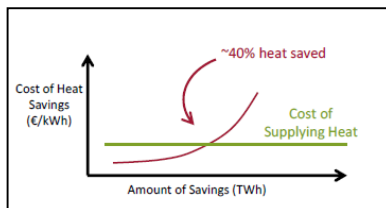
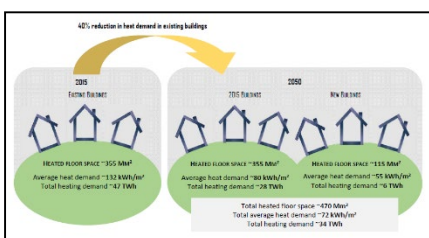
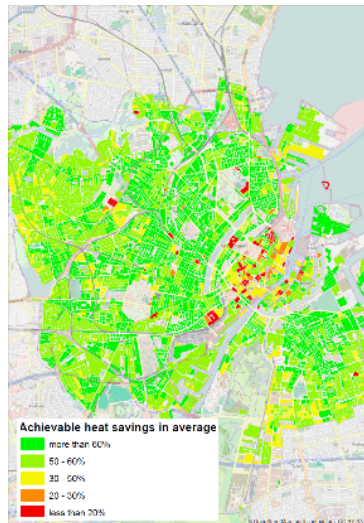
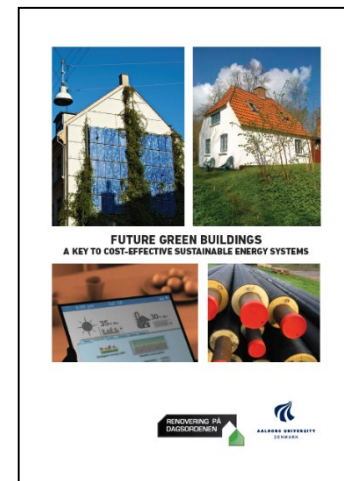
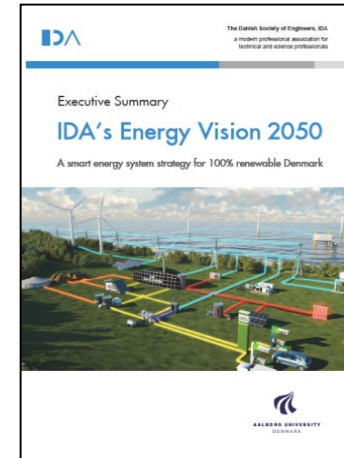


Figur 9: Fjernvarmebehov i 2020 og niveauer for fjernvarmebehov i 2045 (til venstre). Højt og lavt potentiale for overskudsvarme fra industri, datacentre og power2X samt geotermi. Anvendt industriel overskudsvarme i 2020, andel af potentialet anvendt i Klimafremskrivningen for 2030, samt i VPDK-30 og VPDK-45.



Hvad er en "smart" bygning?

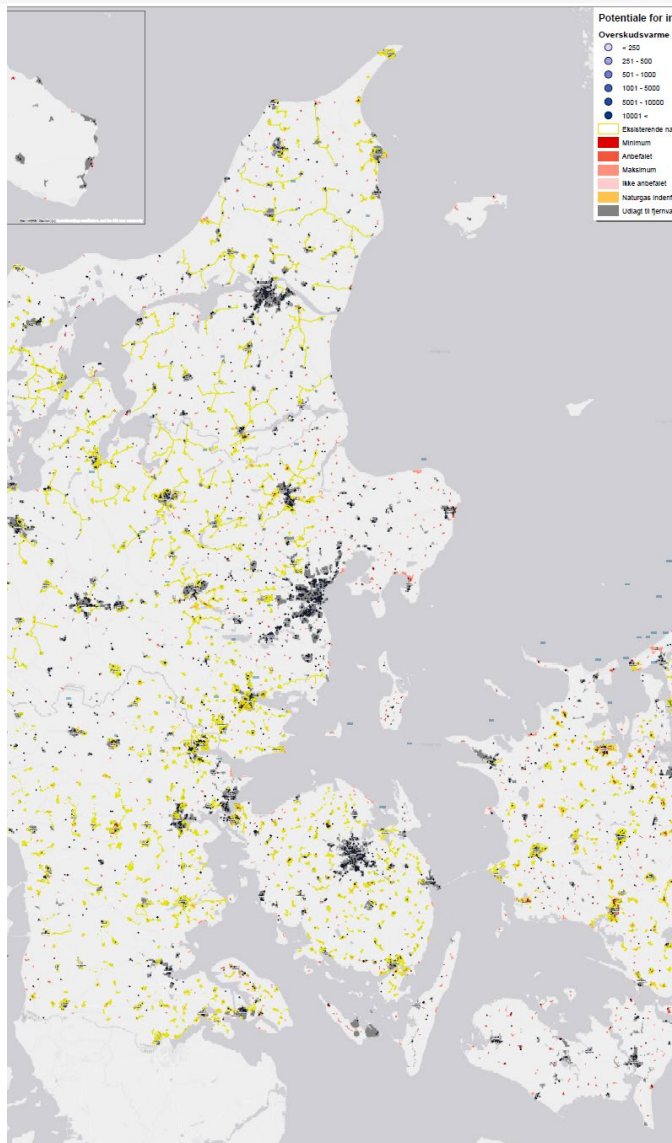
- **Energieffektivitet**
 - Besparelser i alle bygninger (12 pct. i 2030 og 30 pct. i 2045)
 - 10% elbesparelser i det "klassiske" elforbrug
 - Gradvis omlægning til 4G fjernvarme (halvt i 2030, helt i 2045)
 - Anvendelse af bygningsreglementets renoveringsklasser som mål for renovering
 - Kvantitativt: Hvis ikke, så øges presset på økonomi, biomasse og vind (+ 58 PJ og 2 mia.kr./året)
 - ~80 kWh/m² i eksisterende byggeri. ~45-55 kWh i nyt byggeri
 - Kvalitativt: Hvis ikke, skabes der barrierer for lavtemperatur-fjernvarme og varmepumper (samt integration med fjernkøling)
- Fokus på drifts-fasen og Smart Meters kan hjælpe med at nedbringe el og varme forbruget + med at fremme lav-temperatur opvarmning
- IKKE behov for husholdningsbatterier. Det er ikke "Smart" at flytte forbruget i boligen. Det gøres billigere og bedre i fællesskab.
- Solceller er vigtigst på tage over 500 m²



Download rapporter:
www.EnergyPLAN.eu/buildings
www.EnergyPLAN.eu/PV

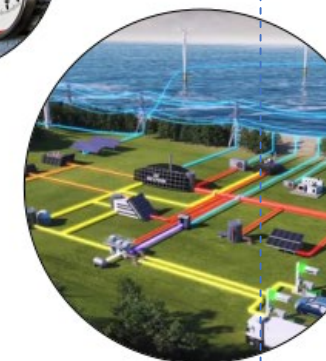
Varmeplan Danmark 2021

- www.energyplan.eu/varmeplandk



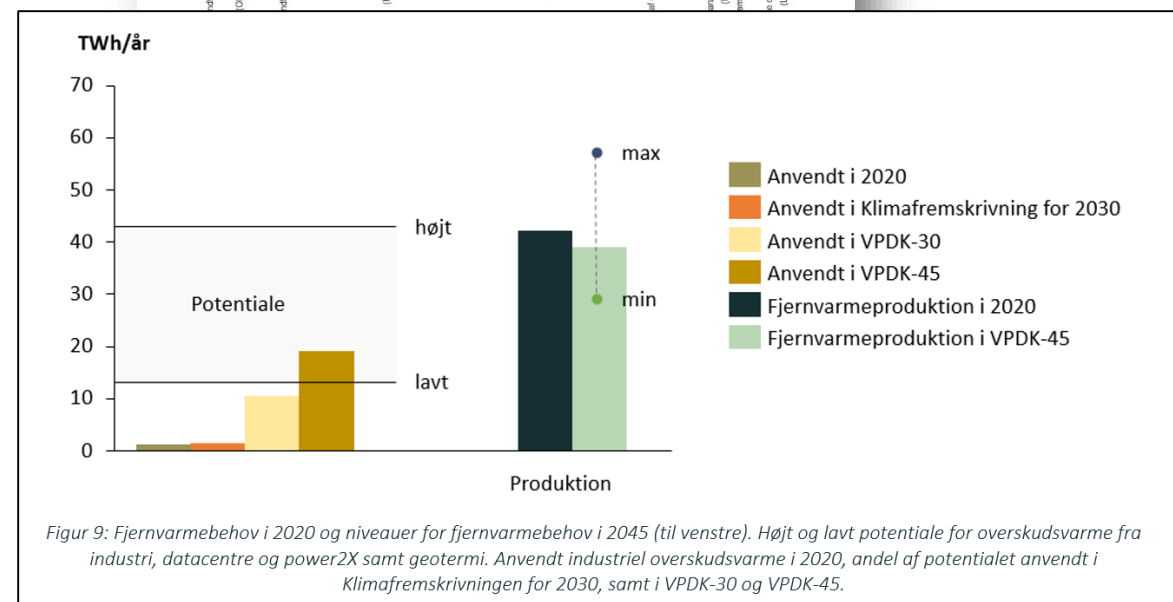
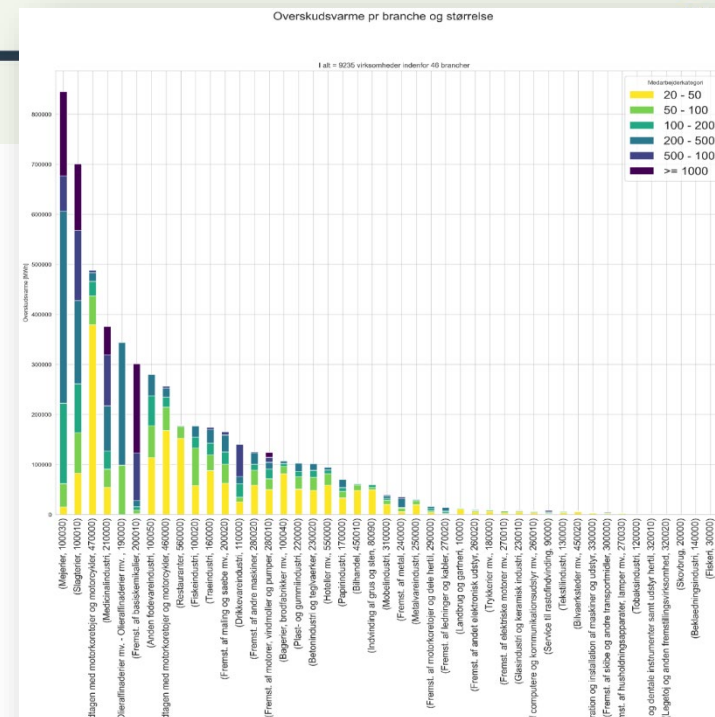
AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

VARMEPLAN DANMARK 2021 En Klimaneutral Varmeforsyning



Industriel overskudsvarme

- Data fra Det Centrale Virksomhedsregister CVR
 - 46 brancher
 - ~ 9000 virksomheder
- Overskudsvarmepotentiale fundet vha. top-down model
 - Bruttoenergiforbrug for hver branche omregnes til potentiale og fordeles ud ift. Virksomhedernes størrelse
 - Opdeling i 3 temperaturniveauer
 - <60°C
 - 60-80°C
 - > 80°C

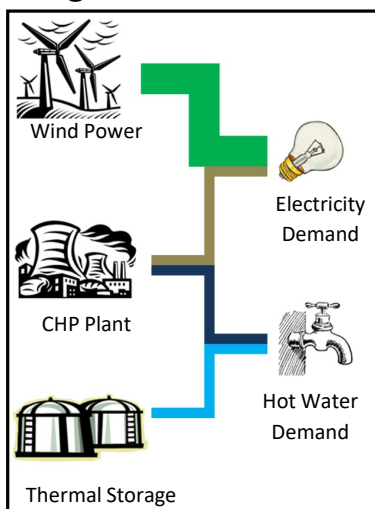


Figur 9: Fjernvarmebehov i 2020 og niveauer for fjernvarmebehov i 2045 (til venstre). Højt og lavt potentiale for overskudsvarme fra industri, datacentre og power2X samt geotermi. Anvendt industriel overskudsvarme i 2020, andel af potentialet anvendt i Klimafremskrivningen for 2030, samt i VPDK-30 og VPDK-45.



Kombinationen gør fjernvarme robust

• High Wind Scenario



• Low Wind Scenario

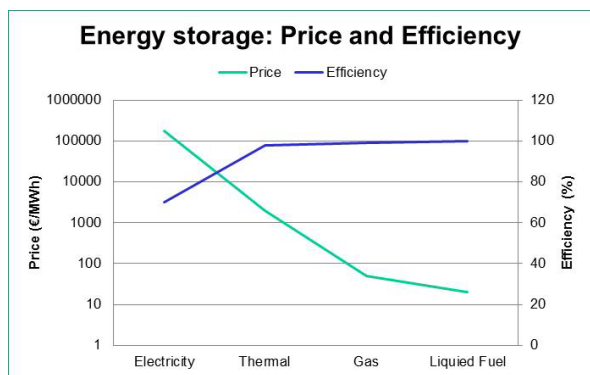
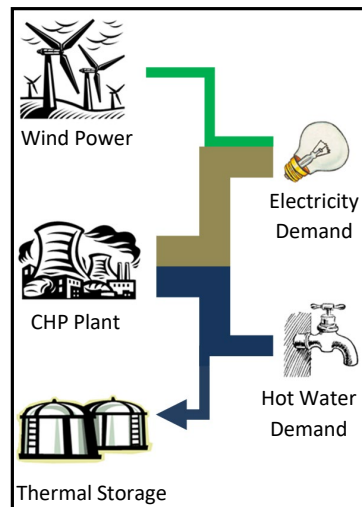
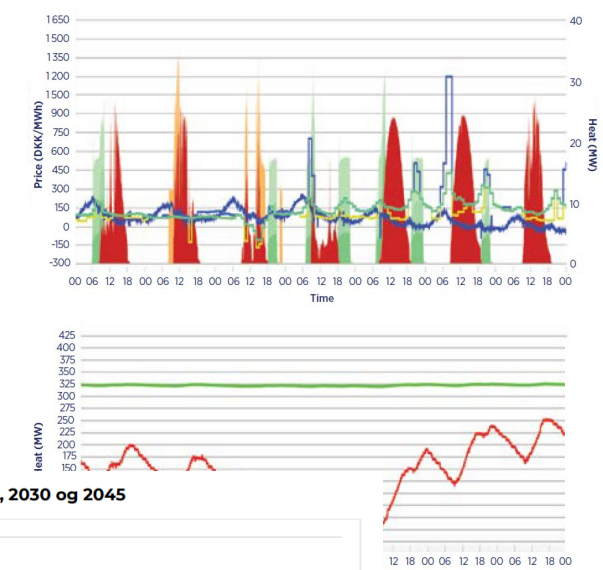
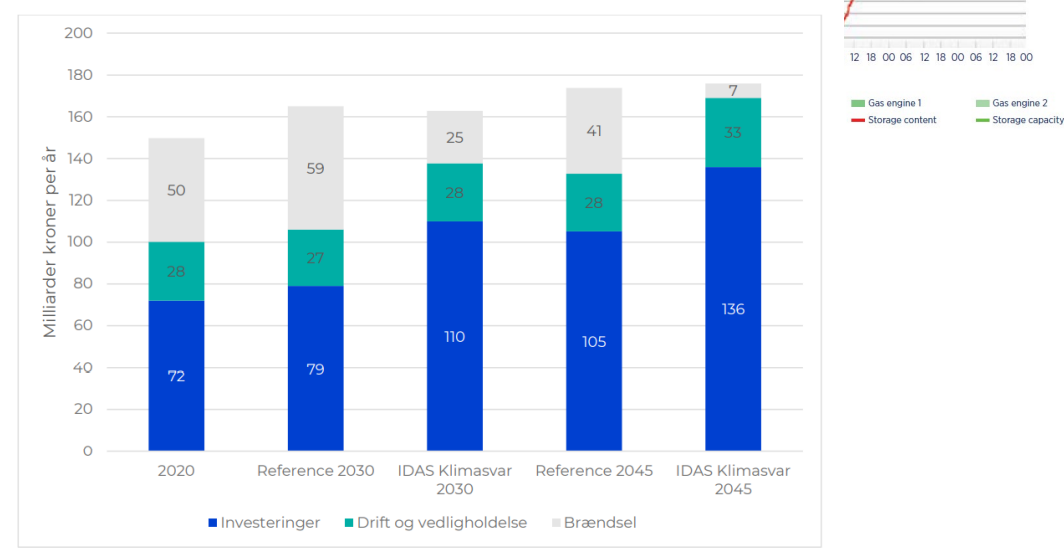


Figure 24. Example of daily heat production of a hybrid district heating system using thermal storage

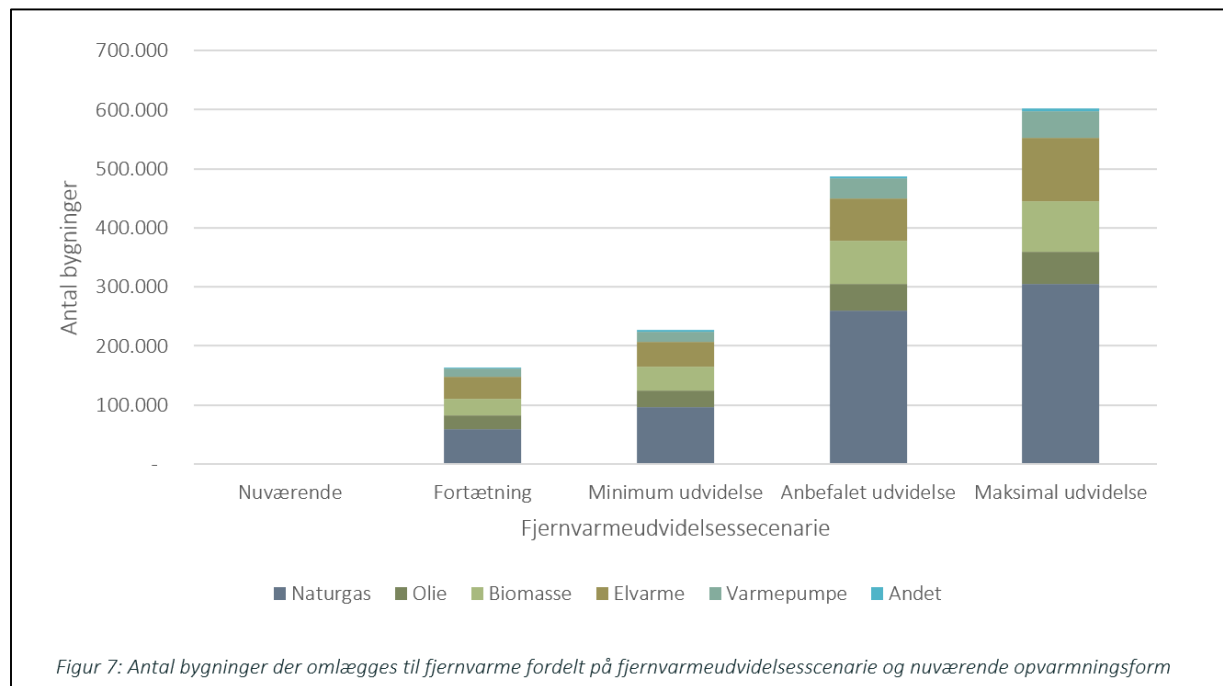


Figur 5. Samfundøkonomiske omkostninger 2020, 2030 og 2045

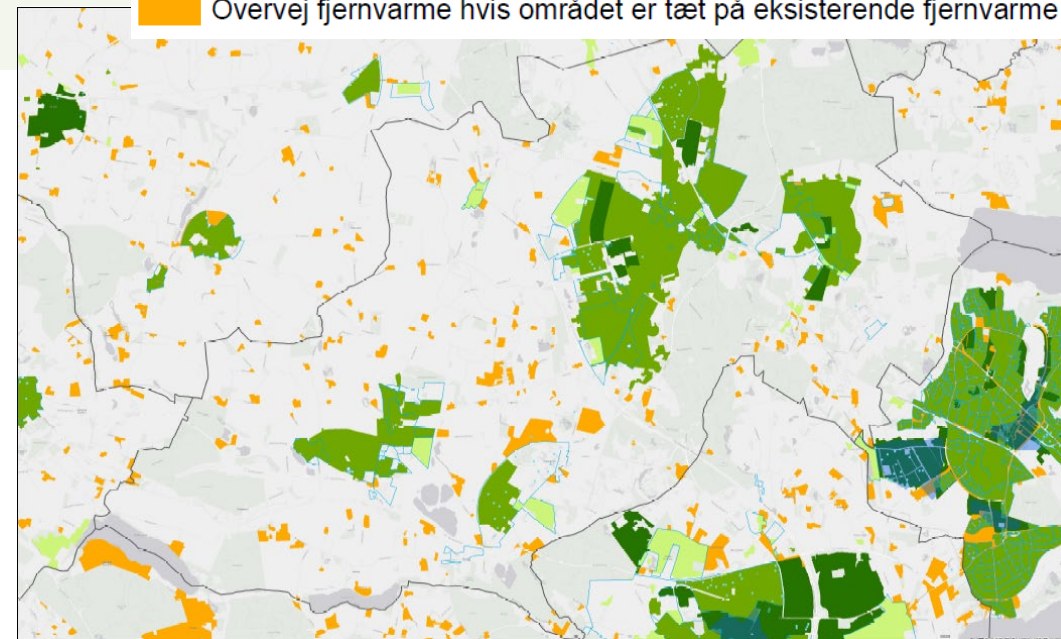


Fjernvarmen bør udbygges til 63-70% - Resten individuelle varmepumper

- Nuværende: Nuværende bygninger registreret med fjernvarme (~50%)
- Fortætning: Alle bygninger i områder udlagt til fjernvarme (~59%)
- Minimum udvidelse: Udvidelser til byområder med varmedensitet over 15 kWh/m² (~63%)
- **Anbefalet udvidelse:** Udvidelser til byområder med varmedensitet over 10 kWh/m² (~70%)
- Maksimum udvidelse: Udvidelser til byområder med varmedensitet over 5 kWh/m² (~74%)



- Udlagt til fjernvarme
- Anbefalet udlagt til fjernvarme
- Muligvis grundlag for fjernvarme
- Overvej fjernvarme hvis området er tæt på eksisterende fjernvarme



Naturgas konvertering:

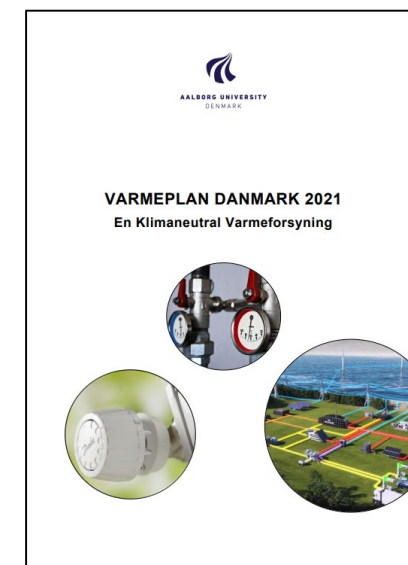
- 260.000 til fjernvarme
- 115.000 til indv. varmepumper

Oliefy konvertering:

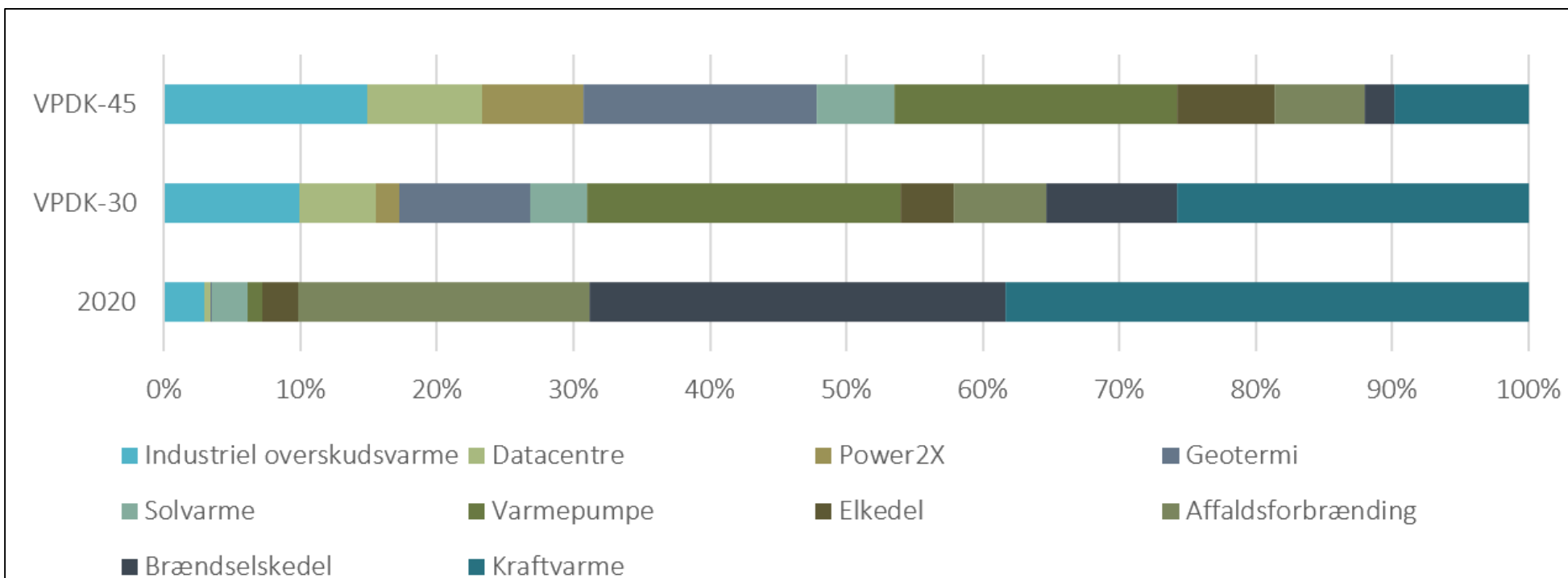
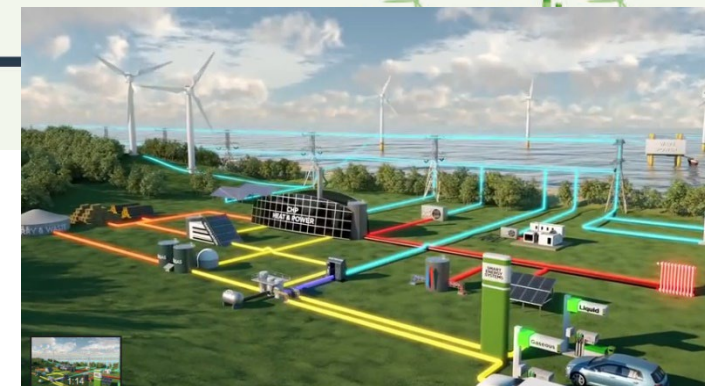
- 44.000 til fjernvarme
- 70.000 til indv. varmepumper

Biomassefy konvertering:

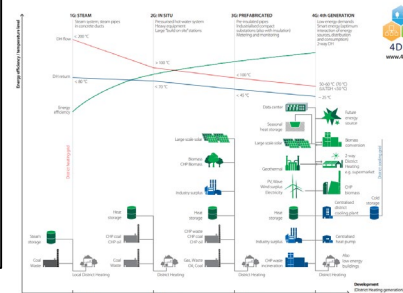
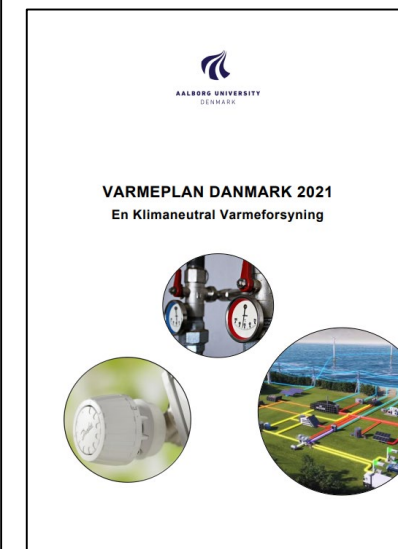
- 74.000 til fjernvarme
- 183.000 til indv. varmepumper



En del af en samlet løsning En varmesektor under forandring



Figur 11: Fordeling af fjernvarmeproduktion i 2020, samt Varmeplan Danmark 2030 og 2045. 2020 tal er simulerede.





Tak for opmærksomheden

IDA

8. MARTS 2022

Fast track væk fra naturgas i Danmark og Europa

Forsyningssikkerhed, energipolitik og energiplanlægning i et sikkerhedspolitisk lys

Af Brian Vad Mathiesen, professor Energiplanlægning Aalborg Universitet og Pernille Hagedorn-Rasmussen, chefkonsulent Ingeniørforeningen, IDA

Verden står nu i den 3. energikrise, og det er uvist, hvor længe denne krise vil vare. Dette notat beskriver handlemuligheder på fast track væk fra russisk naturgas og ud af fossil gas i det hele taget. Da den aktuelle krise kan fortsætte, og da vi også skal have løst klimakrisen, så er vejen ud af naturgaskrisen grøn. I notatet er tiltagene opdelt på tre tidsperspektiver: Akutte tiltag, tiltag med kortsigtet effekt og tiltag med effekt på mellemlang sigt. En del af forslagene er tiltag, der kan bringes i anvendelse på EU-niveau og en væsentlig del er målrettet danske politiske tiltag. Det vurderes, at den danske anvendelse af gas kan reduceres med op mod 79% på 5-8 år med målrettede tiltag. I Europa og EU er manøvren vanskeligere grundet den store afhængighed af gas til opvarmning og el. Det vurderes, at forbruget her kan nedbringes med 30% på 5-8 år. Det kræver dog store og radikale ændringer i industri og varmeforsyningen på kort sigt. I en akut situation kan Danmark/Europa nedbringe forbruget med henholdsvis 33% og 35% såfremt der er 10% energibesparelse på el og varme og såfremt 90% af industriproduktionen lukkes ned eller skifter til kul og olie. For at komme i en situation, hvor vi er 100% uafhængige af russisk naturgas, skal det samlede forbrug af gas i EU reduceres med cirka 31%. En reduktion i forbruget kan suppleres med import af naturgas fra andre dele af verden. Man skal være opmærksom på, at russisk naturgas udgør omkring 40% af Europas og EU's samlede naturgasforbrug.

www.brianvad.eu
www.energyplan.eu/buildings
www.energyplan.eu/IDA2045
www.EnergyPLAN.eu
www.energyplan.eu/smartenergysystems/
www.heatroadmap.eu
www.energyplan.eu/SmartEnergyEurope
www.4DH.eu
www.energyplan.eu/solar
www.energyplan.eu/varmeplan
www.sEEnergies.eu

[@BrianVad](https://twitter.com/BrianVad)

Følg med på X og LinkedIn

Take aways

- Er der nok strøm i fremtiden
Ja i den grad!
- Skal alt elektrificeres?
 - Nej – men vi skal bruge langt mere el!
- Kan elinfrastrukturen bære den grønne omstilling?
 - Ja – hvis vi tænker os om – særligt mht. el til opvarmning!
- Hvorfor er der forskel på fjernvarmepriser på tværs af selskaber?
 - Fordi de lokale forhold afgør mulighederne!
- Hvad er billigst – fjernvarme, varmepumpe eller naturgas?
 - Fjernvarme, hvis du har mange naboer. Ellers individuelle varmepumper!
- Hvorfor bør man vælge fjernvarme?
 - Fjernvarme giver bedre energieffektivitet, mulighed for overskudsvarme! Kommunen og fjernvarmeselskabet har tjekket økonomien.
- Hvorfor ikke bruge biogas til opvarmning – den er jo grøn?
 - Fordi det er dyrt. Og fordi der ikke er nok!
- Hvornår lukkes for gassen?
 - Hurtigst muligt!

